

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-330721

(P2001-330721A)

(43)公開日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テ-マコ-ト <sup>8</sup> (参考) |
|--------------------------|-------|---------------|--------------------------|
| G 02 B 5/20              | 1 0 1 | G 02 B 5/20   | 1 0 1 2 H 0 4 8          |
| C 08 K 3/22              |       | C 08 K 3/22   | 2 H 0 9 1                |
| C 08 L 79/08             |       | C 08 L 79/08  | Z 4 J 0 0 2              |
| G 02 F 1/1335            | 5 0 5 | G 02 F 1/1335 | 5 0 5                    |

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-152891(P2000-152891)

(22)出願日 平成12年5月24日 (2000.5.24)

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 中田 邦彦

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72)発明者 吉岡 正裕

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

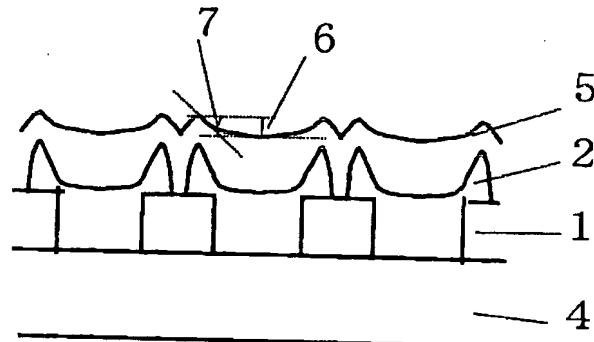
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラーフィルター用透明保護膜、カラーフィルター、および、液晶表示装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】本発明は、製造工程を削減できる上に、透明導電膜および液晶配向膜のシワやクラック、スペーサーの剥がれ、スペーサーのめり込み欠点がなく、表示不良のない高品位な表示効果をもつカラーフィルターおよび液晶表示装置を提供せんとするものである。

【解決手段】本発明のカラーフィルター用透明保護膜5は、導電性金属酸化物を含有し、脂肪族ポリイミドおよび脂環式ポリイミドから選ばれた少なくとも一種の樹脂を成分として含有することを特徴とするものである。また、本発明のカラーフィルターは、かかるカラーフィルター用透明保護膜を使用したことを特徴とするものであり、本発明の液晶表示装置は、かかるカラーフィルターを使用したことの特徴とするものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性金属酸化物を含有し、脂肪族ポリイミドおよび脂環式ポリイミドから選ばれた少なくとも一種の樹脂を成分として含有することを特徴とするカラーフィルター用透明保護膜。

【請求項2】該導電性金属酸化物が、5～20nmの平均粒径を有する超微粒子であることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルター用透明保護膜。

【請求項3】該導電性金属酸化物が、酸化インジウム、酸化錫、酸化亜鉛、酸化カドニウム、酸化インジウム錫、五酸化アンチモンドープ酸化錫、フッ素ドープ酸化錫、アルミニウムドープ酸化亜鉛、ガリウムドープ酸化亜鉛、カドニウムドープ酸化錫、亜鉛ドープカドニウムおよび酸化錫ドープ酸化インジウムから選ばれた少なくとも一種であることを特徴とする請求項1または2記載のカラーフィルター用透明保護膜。

【請求項4】該カラーフィルター用透明保護膜が、導電性樹脂成分を含有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のカラーフィルター用透明保護膜。

【請求項5】該カラーフィルター用透明保護膜が、2μm以上の膜厚を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のカラーフィルター用透明保護膜。

【請求項6】該カラーフィルター用透明保護膜が、10～10<sup>2</sup>Ω/□の面抵抗と、40以上の押し込み硬度を有するものであることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のカラーフィルター用透明保護膜。

【請求項7】請求項1～6のいずれかに記載のカラーフィルター用透明保護膜が使用されていることを特徴とするカラーフィルター。

【請求項8】該カラーフィルターが、少なくとも遮光部となるブラックマトリクスと、開口部に画素を形成する3原色の着色層、および、透明保護膜から構成されていることを特徴とする請求項7記載のカラーフィルター。

【請求項9】該ブラックマトリクス上の一一部に、3原色からなる着色層の積層により形成された複数個のドット状スペーサーを有することを特徴とする請求項8記載のカラーフィルター。

【請求項10】該ブラックマトリクスが、遮光剤を樹脂中に分散したものであることを特徴とする請求項8または9記載のカラーフィルター。

【請求項11】請求項7～10のいずれかに記載のカラーフィルターを使用したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】該液晶表示装置が、薄膜トランジスタにより液晶を駆動するものであることを特徴とする請求項11記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示不良のないカラーフィルター用透明保護膜、カラーフィルターおよび

液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】カラーフィルターとは、まず基板上にブラックマトリクス、次いで赤(R)、緑(G)、青(B)の画素を形成せしめ、この上に必要に応じてカラーフィルター用透明保護膜組成物を塗布、加熱硬化せしめてカラーフィルター用透明保護膜を形成させるものである。カラーフィルター用透明保護膜形成後、必要に応じて液晶を電界で駆動させるために必要な透明導電膜が形成され、液晶を配向させるために液晶配向膜が形成される。

【0003】しかしながら、かかるカラーフィルター用透明保護膜上に透明導電膜を形成したものでは、透明保護膜上の透明導電膜にシワまたはクラックが起ることがあった。特に、該カラーフィルターに液晶配向膜を塗布し、加熱処理する際に透明導電膜にシワやクラックが生じやすかった。透明導電膜にシワやクラックが起きた場合、発生箇所の局所的な抵抗率が高くなり、残像等の問題が生じたり、また、透明導電膜のシワやクラックに追随して、液晶配向膜にシワやクラックが発生し、液晶の配向が乱れることで、表示時のコントラストの低下等の問題が生じ、液晶表示装置の表示品位が大きく低下する場合があった。また、透明導電膜のシワやクラックに追随して、透明保護膜にシワまたはクラックが生じ、上記透明保護膜の目的、すなわち平坦化、表面平滑化、画素から液晶への不純物拡散防止等が達成されず、表示品位の低下が生じる場合があった。スペーサー形成後透明導電膜を形成したカラーフィルターにおいては、スペーサー付近の透明保護膜上の透明導電膜がクラックにより剥がれ、液晶駆動不良が発生し、表示不良の原因となる場合があった。また、透明導電膜を形成した後にスペーサーを形成したカラーフィルターにおいては、スペーサーが透明導電膜に発生したシワやクラックによって剥がれ落ち、セルギャップ不良が発生し、表示不良となる場合があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑み、製造工程を削減できる上に、透明導電膜および液晶配向膜のシワやクラック、スペーサーの剥がれ、スペーサーのめり込み欠点がなく、高品位な表示効果をもつカラーフィルター用透明保護膜、カラーフィルターおよび液晶表示装置を提供せんとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる課題を解決するために、次のような手段を採用するものである。すなわち、本発明のカラーフィルター用透明保護膜は、導電性金属酸化物を含有し、脂肪族ポリイミドおよび脂環式ポリイミドから選ばれた少なくとも一種の樹脂を成分として含有することを特徴とするものである。

【0006】また、本発明のカラーフィルターは、かかるカラーフィルター用透明保護膜を使用したことを特徴とするものであり、本発明の液晶表示装置は、かかるカラーフィルターを使用したことを特徴とするものである。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明は、前記課題、つまり製造工程を削減できる上に、透明導電膜および液晶配向膜にシワやクラック、スペーサーの剥がれ、スペーサーのめり込み欠点がなく、表示不良のない高品位な表示効果をもつカラーフィルターについて、鋭意検討し、導電性金属酸化物を含有するカラーフィルター用透明保護膜において、特定なポリイミドを樹脂成分として含有させてみたところ、かかる課題を一挙に解決することを究明したものである。特定なポリイミドとは、脂肪族あるいは脂環式ポリイミドである。

【0008】カラーフィルター用透明保護膜の平坦化特性を向上させるために、カラーフィルター用透明保護膜形成組成物溶液の粘度をできるだけ小さくすること、および、硬化反応での硬化収縮を小さくすることが重要であることに着目した。ポリイミドは、ポリアミック酸を加熱することなどにより得ることができる。その際に、脱水閉環反応により、硬化収縮する。硬化収縮をできるだけ小さくするには、ポリアミック酸の分子量を大きくするのが好ましい。また、ポリアミック酸中に嵩高い基を導入するのも効果的である。脂肪族ポリアミック酸は、分子量が大きくても粘度が低く、脂環式ポリアミック酸は嵩高い基を有し、かつ透過性が高い。検討を重ねた結果、塗膜の透明性、低収縮性からは脂肪族あるいは脂環式ポリイミドが好適であることを見出した。

【0009】従ってカラーフィルター用透明保護膜形成組成物においては、ポリマーとしてポリアミック酸を使用することが好ましい。

【0010】ポリアミック酸は、テトラカルボン酸二無水物とジアミンを反応させることにより得ることができる。

【0011】このとき用いられるテトラカルボン酸二無水物として、脂肪族系または脂環式系のものを用いることができ、その具体的な例として、エチレンテトラカルボン酸二無水物、ブタンテトラカルボン酸二無水物、シクロペニタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4-シクロヘキサンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4-シクロペニタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 5-シクロペニタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 4, 5-ビシクロヘキセンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 4, 5-シクロヘキサンテトラカルボン酸二無水物、1, 3, 3a, 4, 5, 9b-ヘキサヒドロ-5-（テトラヒドロ-2, 5-ジオキソ-3-フラン）-ナフト[1, 2-C]フラン-

1, 3-ジオノンなどが挙げられる。なお、本発明においては、これらに限定されず、テトラカルボン酸二無水物を1種または2種以上混合して用いることができる。

【0012】また、ジアミンとして、脂肪族系または脂環式系のものを用いることができ、その具体的な例として、1, 3-ジアミノシクロヘキサン、4, 4'-ジアミノ-3, 3'-ジメチルジシクロヘキシルメタン、1, 4-ジアミノブタン、2, 3-ジアミノブタン、4, 5-ジアミノオクタン、1, 3-ジアミノノナン、1, 4-ジアミノノナン、1, 5-ジアミノノナン、1, 6-ジアミノノナン、1, 7-ジアミノノナン、2, 2-ジアミノデカン、1, 2-ジアミノウンデカン、1, 3-ジアミノウンデカン、3, 7-ジアミノドデカン、3, 8-ジアミノドデカン、3, 1-ジアミノドデカン、4, 6-ジアミノドデカン、4, 7-ジアミノドデカン、4, 8-ジアミノドデカン、4, 9-ジアミノドデカン、などが挙げられる。

【0013】また、ジアミンの一部として、シロキサンジアミンを用いると、無機基板との接着性を良好にすることができる。シロキサンジアミンは、通常、全ジアミン中の1～20モル%量用いる。シロキサンジアミンの量が少なすぎれば接着性向上効果が発揮されず、多すぎれば耐熱性が低下する。シロキサンジアミンの具体例としては、ビス-3-（アミノプロピル）テトラメチルシロキサンなどが挙げられる。

【0014】本発明においては、これらに限定されず、ジアミンを1種または2種以上用いることができる。

【0015】ポリアミック酸の合成は、極性有機溶媒中でテトラカルボン酸二無水物とジアミンを混合して反応させることにより行うのが一般的である。この時、ジアミンとテトラカルボン酸二無水物の混合比により、得られるポリアミック酸の重合度を調節することができる。

【0016】このほか、テトラカルボン酸ジクロライドとジアミンを極性有機溶媒中で反応させて、その後、塩酸と溶媒を除去することによってポリアミック酸を得るなど、ポリアミック酸を得るには種々の方法がある。

【0017】添加する導電性金属酸化物は超微粒子である必要があり、超微粒子とは、可視光の波長よりも小さな粒径を持つ金属酸化物粒子のことであり、カラーフィルター用透明保護膜の透明性を損なわないため、平均粒径としては、5～20 nmであることが好ましく、5～10 nmであればより好ましい。ここでの平均粒径とは、光散乱を利用する方法やSEMやTEM等の各種顕微鏡で直接粒子を測定したものとする。酸化物超微粒子の粒径がこれより、小さいと導電性付与に効果がなく、大きすぎると、透明保護膜の透明性を損なわれるおそれがある。ここで、酸化物超微粒子は、粉体をそのまま樹脂溶液に添加することが可能であるが、酸化物超微粒子の分散安定化の点で、酸化物超微粒子を溶剤に分散した酸化物超微粒子ゾルを使用することが好ましい。

【0018】カラーフィルター用透明保護膜に添加する導電性金属酸化物として、酸化インジウム、酸化錫、酸化亜鉛、酸化カドニウム、酸化インジウム錫、アンチモンドープ酸化錫、フッ素ドープ酸化錫、アルミニウムドープ酸化亜鉛、ガリウムドープ酸化亜鉛、カドニウムドープ酸化錫および亜鉛ドープカドニウム等が挙げられるが、とくにこれに限定されたものではなく、導電性を有する金属酸化物で、カラーフィルター用透明保護膜の樹脂成分より高い屈折率を有する金属酸化物であれば使用することができる。導電性において、少量の五酸化アンチモンをドープした酸化錫 (NEA) 及び少量の酸化錫を固溶させた酸化インジウム (ITO) が高い導電性を示し、好ましい。汎用性、経済性、入手性の観点から、ITOがより好ましい。

【0019】本発明のカラーフィルター用透明保護膜形成組成物のマトリクス樹脂成分に導電性樹脂成分が含有されていると、キャリアが消滅しにくくなり、キャリア移動度が向上する。また、導電性樹脂自体、キャリアを多く保有しているのでキャリア濃度も増加する。従って、低抵抗化には、カラーフィルター用透明保護膜の樹脂成分に導電性樹脂成分を含有することが好ましい。

【0020】導電性樹脂成分として、金属アルコキシドの添加によるマトリクス樹脂の有機無機複合化が有効な手段である。シリコン系アルコキシド以外の金属アルコキシドは、水やアルコールと酸性触媒との存在下で、加水分解物を生成し、縮合反応により重合していくことが知られている。そのため、水や酸性触媒の存在する系では、塗液の保存安定性が悪化する場合がある。しかしながら、 $\beta$ -ジケトンや $\beta$ -ケト酸エステル類と金属アルコキシド類の反応で生成する金属錯体は、加水分解および縮合反応を抑制することができるため、保存安定性が向上することが可能となる。したがって、金属アルコキシドを添加する場合は、使用する樹脂や溶剤により、金属アルコキシドを直接添加する方法、あるいは、金属アルコキシドを金属錯体に変換してから添加する方法のどちらかを選択して使用することが必要である。 $\beta$ -ジケトン、 $\beta$ -ケト酸エステル類の具体例としては、アセチルアセトン、ベンゾイルアセトン、ジベンゾイルメタン、メチルアセトアセテート、エチルアセトアセテート、ベンゾイルアセトアセテート、エチルベンゾイルアセテート、メチルベンゾイルアセテートなどが好ましく使用される。

【0021】金属アルコキシドの具体例としては、In ( $OCH(CH_3)_2$ )<sub>3</sub>、Sn ( $OCH(CH_3)_2$ )<sub>4</sub>、Zn ( $OCH(CH_3)_2$ )<sub>2</sub>、Cd ( $OCH(CH_3)_2$ )<sub>2</sub>、In ( $OCH_2CH_2CH_2CH_3$ )<sub>3</sub>、Sn ( $OCH_2CH_2CH_2CH_3$ )<sub>4</sub>、Zn ( $OCH_2CH_2CH_2CH_3$ )<sub>2</sub>、Cd ( $OCH_2CH_2CH_2CH_3$ )<sub>2</sub>、In ( $OC_2H_5$ )<sub>3</sub>、Sn ( $OC_2H_5$ )<sub>4</sub>、Zn ( $OC_2H_5$ )<sub>2</sub>、Cd ( $OC_2H_5$ )<sub>2</sub>、などが好ましく使用される。高

導電性、汎用性、入手性の点から、少量の五酸化アンチモンをドープした酸化錫 (NEA) 及び少量の酸化錫を固溶させた酸化インジウム (ITO) とカドニウムドープ酸化錫のような複酸化物の作製方法は、2種類の金属アルコキシドを所定の当量比になるように添加する方法で作製することができる。

【0022】本発明で用いられる、 $\beta$ -ジケトンや $\beta$ -ケト酸エステル類と金属アルコキシド類の反応で生成する金属錯体の具体例として、インジウムアセチルアセトネート、インジウムベンゾイルアセトネート、インジウムアセチルアセテート、錫アセチルアセトネート、錫ベンゾイルアセトネート、錫アセチルアセテート、亜鉛アセチルアセトネート、亜鉛ベンゾイルアセトネート、亜鉛アセチルアセテート、カドニウムアセチルアセトネート、カドニウムベンゾイルアセトネート、カドニウムアセチルアセテートなどが好ましく使用される。保存安定性などの問題が生じない場合には、金属アルコキシドのみを直接添加しても構わない。

【0023】本発明のカラーフィルター用透明保護膜において、前記の導電性金属酸化物及び導電性樹脂成分の含有率は、該マトリクス樹脂100重量部に対し、好ましくは100~400重量部、さらに好ましくは200~400重量部、特に好ましくは300~400重量部である。含有率がこれより少ないと、面抵抗の低減効果が十分でなく、また、これより多いとクラック等を生じるおそれがある。

【0024】また、本発明のカラーフィルター用透明保護膜の膜厚は、2~5  $\mu m$  が好ましく、より好ましくは2~4  $\mu m$ 、特に好ましくは2~3  $\mu m$  である。膜厚がこれより薄いと、面抵抗の低減効果が十分でなく、また、厚すぎるとカラーフィルター用透明保護膜の要求特性である透明性を損なわれるおそれがある。

【0025】導電性金属酸化物及び導電性樹脂成分の含有率および膜厚を最適化した該カラーフィルター用透明保護膜の導電性について、面抵抗が  $10 \sim 10^2 \Omega/\square$  であることが好ましく、さらに低ければ低い方がより好ましい。

【0026】また、液晶セルを製造する際の基板貼り合わせ工程において、カラーフィルター用透明保護膜層やカラーフィルターにスペーサーがめり込むことによって、セルギャップが不均一となるのは、カラーフィルター用透明保護膜の硬度が低いためであり、カラーフィルター用透明保護膜の硬度を高くする必要がある。

【0027】本発明のカラーフィルター用透明保護膜形成物において、導電性付与のために添加している導電性金属酸化物超微粒子や導電性金属アルコキシドは、該カラーフィルター用透明保護膜の押し込み硬度を大幅に向上させることにも寄与している。

【0028】本発明の押し込み硬度は、下記の式 (1) によって定義される。

【0029】押し込み硬度:  $kP / gh^2$  (1)  
 (ただし、P: 硬さ評価時の押し込み荷重 (mN)、  
 h: P mNにおける押し込み深さ ( $\mu m$ )、g: 重力加速度 ( $= 9.807 m/s^2$ )、k: 圧子の形状によって決まる定数。)

kは、圧子形状によって決まる定数だが、本発明の押し込み硬度測定に用いるダイヤモンド圧子の形状は三角錐であり、その稜間角には、65°、100°、115°がある。本発明では、稜間角115°の圧子を用いており、この場合では、k=37.838である。

【0030】押し込み硬度測定に使用するカラーフィルター用透明保護膜の膜厚には特に制限はないが、膜厚が薄い場合、測定値に保護膜の下地の影響が現れる。したがって、保護膜本来の硬度を測定するための膜厚の好適な範囲としては、3  $\mu m$ 以上、好ましくは5  $\mu m$ 以上がよい。また、保護膜本来の押し込み硬度測定のために、圧子の押し込み深さの好適な範囲は保護膜の膜厚の1/8以下、好ましくは1/10以下である。

【0031】また、圧子の先端形状が加工精度の限界から丸みを持っていることなどにより、押し込み初期の抵抗が大きくなるため、試料最表面層では見かけ上、測定値が大きくなることが知られている。したがって、測定値の信頼性の点から、圧子の押し込み深さは、保護膜の膜厚に対する好適な範囲を超えない範囲で、好ましくは0.3  $\mu m$ 以上、より好ましくは0.5  $\mu m$ 以上、特に好ましくは0.6  $\mu m$ 以上がよく、押し込み深さが上記の好適範囲に含まれるように、押し込み荷重等の測定条件を設定する必要がある。

【0032】カラーフィルター用透明保護膜がカラーフィルター等の基板上に形成されており、かつ上記の膜厚以下の場合には、押し込み硬度の測定値は基板等の下地の影響も含む値となり得る。下地がガラス基板等の場合、下地の影響を含んだ押し込み硬度の測定値は、一般的に膜本来の押し込み硬度よりも大きくなる傾向にある。したがって、上記の膜厚以下のカラーフィルター用透明保護膜層を有するカラーフィルターでは、式(1)から求められる本発明の押し込み硬度の測定値の好適な範囲は、好ましくは40以上、より好ましくは50以上である。

【0033】そこで、本発明のカラーフィルター用透明保護膜組成物を使用したカラーフィルター用透明保護膜は、面抵抗を好ましくは10~10<sup>2</sup>  $\Omega/\square$ 、押し込み硬度を40以上とことができる。

【0034】カラーフィルター用透明保護膜形成組成物の塗布性、および、表面の平坦性を良好にする目的で、本発明のカラーフィルター用透明保護膜形成物には、界面活性剤を添加することができる。界面活性剤の添加量は、好ましくは樹脂100重量部に対して、0.01~1.0重量部、さらに好ましくは0.03~1重量部とするのがよい。添加量が少なすぎると、塗布性、膜表面の

平滑性の改良、あるいは酸化物超微粒子ゾルの分散性の改良の効果がなく、多すぎると逆に塗布性が不良となったり、塗膜の強靭性が低下したり、酸化物超微粒子ゾルの凝集が起こる。

【0035】界面活性剤の具体例としては、ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイルなどのシリコーンオイル類、アルキル、フッ素変性シリコーンオイル、ポリエーテル、アルコール変性シリコーンオイル、アミノ変性シリコーンオイル、エポキシ変性シリコーンオイル、フェノール、カルボキシ、メルカプト変性シリコーンオイルなどの変性シリコーンオイル類、ラウリル硫酸アンモニウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸トリエタノールアミンなどの陰イオン界面活性剤、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライドなどの陽イオン界面活性剤、ラウリルジメチルアミノキサイド、ラウリルカルボキシメチルヒドロキシエチルイミダゾリウムベタインなどの両性界面活性剤、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ソルビタンモノステアレートなどの非イオン界面活性剤などが好ましく使用される。本発明では、これらに限定されずに、上記のような界面活性剤を1種、または、2種以上組み合わせて用いることができる。界面活性剤の添加は、金属酸化物超微粒子、あるいは、金属アルコキシドの添加前後の、どの時点でも行うことができる。しかし添加の時点で、金属酸化物超微粒子の分散性が変わるので、注意を要する。

【0036】また、金属酸化物の導入により、カラーフィルター用透明保護膜と、ガラス基板との熱膨張率の相違が小さくなるため、カラーフィルター用透明保護膜とガラス基板との接着力が向上する。

【0037】カラーフィルター用透明保護膜形成組成物の塗液に使用される溶剤としては水、エタノール、メタノール、イソブタノール、3-メチル-3-メトキシブタノールなどのアルコール類、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサンなどのケトン類、ジエチルエーテル、イソプロピルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテルなどのエーテル類、酢酸エチル、酢酸n-ブチル、3-メトキシ-3-メチルブチルアセテート、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、アーブチロラクトンなどのエステル類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミドなどのアミド類、2-ピロリドン、N-メ

チルピロリドンなどのピロリドン類などが好ましく使用される。これらの中で、エステル系高沸点溶剤がカラーフィルター用透明保護膜の平滑性の点から好ましく、単独で、または、2種類以上を混合して使用することができる。特に、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテートなどの溶剤が高沸点かつ保存安定性の観点から好ましい。また、本発明のカラーフィルター用透明保護膜形成組成物の固形分濃度については、塗布方法や溶解性の観点から、好ましくは10～70%、より好ましくは15～60%、特に好ましくは20～50%とする。

【0038】本発明のカラーフィルター用透明保護膜はカラーフィルターに使用される。

【0039】次に本発明のカラーフィルターの各構成要素について詳しく述べる。

【0040】本発明のカラーフィルターは、少なくとも遮光部となるブラックマトリクスと、開口部に画素を形成する3原色の着色層とから構成されるカラーフィルターの画素の長軸方向の中心部において、着色層がブラックマトリクスと重なった部分と、開口部のもっとも低い部分との高低差（以下、高低差と略する）が0.15μm以下で、かつ、着色層がブラックマトリクスと重なった部分から、開口部へ向かう傾斜の最大角度（以下、最大傾斜角と略する）が2°以下であることを特徴とするものである。これを図1にしたがって説明する。

【0041】図1は、本発明のカラーフィルターの平面図であり、図2は、図1のA-A'での断面図を示す。本発明のカラーフィルターは、ガラス（4）上に形成されたブラックマトリクス（1）と着色層（2）とカラーフィルター用透明保護膜（5）から構成されており、ブラックマトリクスには、開口部（3）が存在する。

【0042】図2において、開口部に形成された画素の長軸方向の中心部の断面において、高低差（6）が0.20μm以下で、かつ、最大傾斜角（7）が2°以下であれば、液晶表示装置において、カラーフィルターの表面の凹凸に元々表示不良は観察されない。高低差が0.20μmより大きくなれば、液晶表示装置の2枚の基板の間隔（セルギャップ）を制御するビーズスペーサーの支持が不安定となり、ビーズスペーサーの移動などにより、表示不良が引き起こされる。一方、最大傾斜角が2°より大きくなれば、液晶のプレチルト角が乱れ、表示不良が発生する。

【0043】このようなカラーフィルター表面の平坦性は、カラーフィルターの構成に関係なく必要とされるものであり、以下の手段により達成することが可能である。

【0044】まず、ブラックマトリクス、3原色からなる着色層から構成されるカラーフィルターや、ブラックマトリクス、3原色からなる着色層、および、ブラック

マトリクス上の一部に3原色からなる着色層の積層により形成された複数個のドット状スペーサーから構成されているカラーフィルターなどの透明保護膜を設けないカラーフィルターにおいては、ブラックマトリクスの膜厚を薄くすることや、着色層の膜厚を厚くすることにより、目的とする平坦性を確保することができるここで、カラーフィルターは、通常、ガラス基板上に形成されるもので、ガラス基板の厚さは、一般的に、0.5mmから1.5mmの範囲にあるものを使用する。

【0045】なお、ドット状スペーサーは、液晶表示装置製造工程上のスペーサー散布を不要にするものであり、歩留まり向上に大きく寄与する。

【0046】また、カラーフィルター用透明保護膜を有するカラーフィルターについては、本発明のカラーフィルター用透明保護膜を使用することにより、目的の平坦性を達成することができる。

【0047】ここで、ブラックマトリクスは画素間の遮光領域であり、液晶表示装置のコントラスト向上などの役割を果たすものであるが、微細なパターンからなる金属薄膜より形成されることが多い。金属としては、Cr、Ni、Alなどが使用される。金属薄膜の形成方法としては、スパッタ法や真空蒸着法などが広く用いられている。また、微細なパターンについては、金属薄膜上に、フォトリソグラフィ法によりフォトレジストのパターンを形成した後、このレジストパターンをエッチングマスクとして金属薄膜のエッチングを行うことにより得られる。

【0048】ところが、金属薄膜により形成されたブラックマトリクスは、製造コストが高く、カラーフィルターそのものの価格を引き上げる原因となっている。さらに、ブラックマトリクス用金属薄膜として一般的に用いられているCrは、反射率が高いため、外光の強い場所ではCrの反射光により表示品位が著しく低下するという問題をもつ。また、ブラックマトリクスの反射率を低減するために、Crと光透過性基板の間に酸化クロムの層を設ける方法が提案されているが、製造コストの面からみて、好ましくない。

【0049】そのため、ブラックマトリクスとしては、遮光剤を樹脂中に分散した樹脂ブラックマトリクスを使用することが好ましい。

【0050】樹脂ブラックマトリクスに使用される遮光剤としては、カーボンブラックや、酸化チタン、四酸化鉄などの金属酸化物粉や、金属硫化物粉や、金属粉の他に、赤、青、緑色の顔料混合物などを用いることができる。この中でも、とくにカーボンブラックは、遮光性に優れており、好ましい。

【0051】樹脂ブラックマトリクスに使用される樹脂としては、アクリル系、エポキシ系などの透明樹脂を使用することができるが、塗膜の耐熱性、耐光性、耐溶剤性からみて、ポリマーとしては、ポリアミック酸を使用

することが好ましい。

【0052】このようにして得られる樹脂ブラックマトリクスは、遮光性を確保するために、1  $\mu\text{m}$ 程度の膜厚が必要である。したがって、樹脂ブラックマトリクスを使用したカラーフィルターにおいては、樹脂ブラックマトリクスの膜厚に基づくカラーフィルター表面段差を低減し、平坦性を向上させるため、カラーフィルター用透明保護膜が必要となる場合がある。カラーフィルター用透明保護膜として、本発明のカラーフィルター用透明保護膜形成組成物から得られる塗膜を使用すれば、本発明の目的とするカラーフィルター表面の平坦性を達成することが可能となる。

【0053】一方、3原色の着色層については、色素を樹脂中に分散したものを用いることができる。顔料は3原色を表すために適当なものを組み合わせて使用することができる。使用できる色素としては、赤、橙、黄、緑、青、紫などの顔料や染料が挙げられるが、これらに限定されない。また、樹脂としては、アクリル系、エポキシ系などの透明樹脂を使用することができるが、塗膜の耐熱性、耐光性、耐溶剤性からみて、ポリマーとしては、ポリアミック酸を使用することが好ましい。

【0054】本発明のカラーフィルターは、本発明のカラーフィルター用透明保護膜を使用することにより、透明導電膜、配向膜作製工程を省くことができる。透明導電膜および液晶配向膜を設ける工程を削減することにより、透明導電膜及び液晶配向膜形成に起因する上記のシワやクラック等による表示不良等の問題を防ぐことができる。また、カラーフィルター製造工程は非常に長く、スペース、かつ、製造コストを必要とするが、透明導電膜及び液晶配向膜製造工程を必要としないので、省スペース、かつ、製造工程を大幅に減らすことができる。従って、大幅なコストを削減することもできる。

【0055】本発明の液晶表示装置は、本発明のカラーフィルターを使用したことを特徴とするものであり、かかるカラーフィルターを使用することにより、液晶表示装置において、透明保護膜、透明導電膜および液晶配向膜のシワまたはクラックが発生しにくくスペーサーの剥がれのない、また、スペーサーがめり込むこともなくなるものである。また、本発明のカラーフィルターは、カラー液晶表示装置に用いられることから、本発明の液晶表示装置の駆動には、薄膜トランジスタ(TFT)を使用することが好ましい。

#### 【0056】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

#### 実施例1

温度計、乾燥窒素導入口、温水、冷却水による加熱・冷却装置、および、攪拌装置を付した反応釜を用いて、合成を行った。

#### 【0057】1, 4-ジアミノペンタン95. 9 g (0.95

mol)、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシリカサン12. 4 g (0.05mol)をアーブチロラクトン1300 gと共に仕込み、1, 2, 3, 4-シクロヘキサンテトラカルボン酸二無水物221. 8 g (0.99mol)を添加し、70°Cで3時間反応させた。無水マレイン酸1. 95 g (0.02mol)を添加し、さらに70°Cで2時間反応させた後、アーブチロラクトン582 gを添加して希釈し、粘度40センチポアズ(25°C)の15%ポリアミック酸溶液(PA-1)を得た。

【0058】得られた溶液(PA-1)50 gに固体分濃度30%、平均粒径10 nmのIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、アーブチロラクトンゾル溶液50 g、錫アセチルアセトネット55. 61 g、塩化アンチモン(III)6. 05 g、酢酸1. 02 gをイソプロパノール10 gに溶解したものを添加し、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートで濃度を調製し、全固体分濃度が20%となるように調整し、透明保護膜形成物とした。(PA-2)孔径0. 2  $\mu\text{m}$ のメンブレンフィルターで沪過した後、スピンドルを用いてガラス基板上に塗布し、150°Cの恒温槽にて10分間、260°Cの恒温槽にて30分間加熱処理し、塗膜を硬化させた。得られた塗膜の表面は極めて平滑であり、ピンホールなどは全く見られなかつた。東京精密(製)サーフコム1500Aによって測定した膜厚は、3  $\mu\text{m}$ であった。また、表面抵抗は21  $\Omega/\square$ であった。

該表面抵抗の測定は、ガラス基板の上に形成されたカラーフィルター用透明保護膜の表面抵抗を、定電流4端子法抵抗率計(MCP-TESTER FP、三菱化学製)を使用して測定した。表面抵抗値は、表示値に4. 53倍(機器の補正係数)をかけた値である。

#### 比較例1

温度計、乾燥窒素導入口、温水、冷却水による加熱・冷却装置、および、攪拌装置を付した20 Lの反応釜に、アーブチロラクトン16644. 1 g、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル600. 7 g、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン670. 2 g、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシリカサン74. 6 gを投入し、釜を30°Cに加熱した。30分後、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物920. 2 g、ピロメリット酸二無水物436. 1 g、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物294. 2 gを投入し、釜を58°Cに加熱した。3時間後、無水マレイン酸11. 8 gを添加し、58°Cでさらに1時間加熱することにより、ポリアミック酸のNMP溶液(PA-3)を得た。

【0059】PA-3、50 gに固体分濃度30%、平均粒径30 nmのSb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>メタノールゾル溶液50 gを添加し、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートで濃度を調製し、全固体分濃度が20%となるように調整し、透明保護膜形成物とした。(B1)実施例

1と同様にしてカラーフィルター用透明保護膜を得た。得られた塗膜の表面は極めて平滑であり、ピンホールなどは全く見られなかった。東京精密(製)サーフコム1500Aによって測定した膜厚は、3μmであった。作製した塗膜について、表面抵抗は $2.0 \times 10^{12} \Omega/\square$ であった。

#### 実施例2

次に、得られたカラーフィルター用透明保護膜を着色層と液晶配向膜の間に有するカラーフィルターを作成した。

【0060】なお、カラーフィルターは以下の手順により作成した。

(樹脂ブラックマトリクス層の作成) 温度計、乾燥窒素導入口、温水・冷却水による加熱・冷却装置、および、攪拌装置を付した20Lの反応釜に、アーブチロラクトン 16644.1g、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル 600.7g、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン 670.2g、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサン 74.6gを投入し、釜を30°Cに加熱した。30分後、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物 644.4g、ピロメリット酸二無水物 641.3g、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物 294.2gを投入し、釜を58°Cに加熱した。3時間後、無水マレイン酸 11.8gを添加し、58°Cでさらに1時間加熱することにより、ポリアミック酸のNMP溶液(P1)を得た。

【0061】カーボンブラック 4.6g、ポリアミック酸溶液(P1) 24.0g、N-メチルピロリドン 61.4gをガラスピーズ 90gとともにホモジナイザーを用い、7000 rpmで30分間分散処理後、ガラスピーズを沪過により除去し、カーボンブラックミルベースを得た。

【0062】また、ピグメントブルー15:6 2.2g、ポリアミック酸溶液(P1) 24.0g、N-メチルピロリドン 63.8gをガラスピーズ 90gとともにホモジナイザーを用い、7000 rpmで30分間分散処理後、ガラスピーズを沪過により除去し、青顔料ミルベースを得た。

【0063】得られた両ミルベースを全量混合することにより、樹脂ブラックマトリクス用ペーストを得た。

【0064】樹脂ブラックマトリクス用ペーストを無アルカリガラス基板(厚さ0.7mm)上にスピンドルコートし、50°Cで10分間、90°Cで10分間、110°Cで20分間オーブンを用いて空気中で加熱乾燥して、膜厚1.1μmのポリイミド前駆体着色膜を得た。この膜上にポジ型フォトレジスト(東京応化社製OFP-800)を塗布し、80°Cで20分間加熱乾燥して膜厚1.1μmのレジスト膜を得た。キャノン社製紫外線露光機PLA-501Fを用い、クロム製のフォトマスクを介して、波長365nmでの強度が50mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射した。露光後、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイドの2.38wt%の水溶液からなる現像液に浸漬し、フォトレジストおよびポリイミド前駆体着色被膜の現像を同時に行なった。エッチング後、不要となったフォトレジスト層をメチルセロソルブアセテートで剥離した。さらにこのようにして得られたポリイミド前駆体着色被膜を窒素雰囲気中で300°Cで30分間熱処理し、膜厚0.9μmのポリイミド着色パターン被膜を得た。

【0065】(着色層の作成) 次に、赤、緑、青の顔料として、それぞれ、ピグメントレッド177、ピグメントグリーン36、ピグメントブルー15:6を用意し、ポリアミック酸溶液(P1)と混合分散し、赤、青、緑の3種類の着色ペーストを得た。

【0066】得られた赤ペーストを樹脂ブラックマトリクス基板上にスピンドルコートし、50°Cで10分間、90°Cで10分間、110°Cで20分間オーブンを用いて空気中で加熱乾燥して、膜厚1.2μmのポリイミド前駆体着色膜を得た。この膜上にポジ型フォトレジスト(東京応化社製OFP-800)を塗布し、80°Cで20分間加熱乾燥して膜厚1.1μmのレジスト膜を得た。キャノン社製紫外線露光機PLA-501Fを用い、クロム製のフォトマスクを介して、波長365nmでの強度が50mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射した。露光後、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイドの2.38wt%の水溶液からなる現像液に浸漬し、フォトレジストおよびポリイミド前駆体着色被膜の現像を同時に行なった。エッチング後、不要となったフォトレジスト層をメチルセロソルブアセテートで剥離した。さらに、このようにして得られたポリイミド前駆体着色被膜を窒素雰囲気中で300°Cで30分間熱処理し、膜厚1.0μmのポリイミド赤色パターン被膜を得た。

【0067】その後、同様にして、緑ペースト、青ペーストのパターンを形成し、赤、緑、青の3原色を有するカラーフィルターを得た。

【0068】(カラーフィルター用透明保護膜の作成) 得られたカラーフィルターにカラーフィルター用透明保護膜形成組成物(P.A-2)をスピンドルコートし、100°Cで5分、280°Cで30分加熱することにより、厚さ3.0μmのカラーフィルター用透明保護膜とした。また、押し込み硬度測定用として、無アルカリガラス基板に厚さ8μmのカラーフィルター用透明保護膜も作成した。

【0069】押し込み硬度測定は、島津製作所製ダイナミック超微小硬度計D.U.H-50を用いて、押し込み荷重0.1gf、荷重速度 $2.6 \times 10^{-2} \text{ gf/s}$ 、荷重時間5秒で測定する。

【0070】得られたカラーフィルター用透明保護膜層の押し込み硬度を、上記条件で測定した結果、56.8

であった。

【0071】東京精密(製)サーフコム1500Aを用いて、得られたカラーフィルターの表面形状を観察した結果、高低差は0.16μm、最大傾斜角は1.7°であった。

(液晶表示装置の作成)さらに、得られたカラーフィルター基板を中性洗剤で洗浄した後、ラビング処理し、シール剤をディスペンス法により塗布、ホットプレートで90°C、10分間加熱した。

【0072】一方、ガラス上にTFTアレイを形成した基板も同様に洗浄した後、配向膜を塗布、加熱する。その後、直径5.5μmの球状スペーサーを散布し、前記カラーフィルター基板と重ね合わせ、オーブン中で加圧しながら160°Cで90分間加熱して、シール剤を硬化させる。このセルを120°C、13.3Paで4時間、続いて、窒素中で0.5時間放置した後に、再度真空下において液晶注入を行った。液晶注入は、セルをチャンバーに入れて、室温で13.3Paまで減圧した後、液晶注入口を液晶に漬けて、窒素を用いて常圧に戻すことにより行った。液晶注入後、紫外線硬化樹脂により、液晶注入口を封口した。次に、偏光板をセルの2枚のガラス基板の外側に貼り付け、セルを完成させた。さらに、得られたセルをモジュール化して、縦電界駆動の液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置を観察した結果、カラーフィルター用透明保護膜にシワ、またはクラックの発生、カラーフィルター用透明保護膜の透明性が低い、平坦化特性が悪い、押し込み硬度が小さい、抵抗値が高いことに起因する表示不良はないことがわかった。

#### 比較例2

比較例1のB1を用いて、得られたカラーフィルター用透明保護膜層の押し込み硬度を、実施例2と同様に測定した結果、54.3であった。

【0073】実施例2と同様にカラーフィルターを作成し、同様に得られたカラーフィルターの表面形状を観察した結果、高低差は0.28μm、最大傾斜角は3.7°であった。

【0074】さらに、得られたカラーフィルターを用いて実施例2と同様に縦電界駆動のカラー液晶表示装置を製造すると押し込み硬度が小さい、シワ、またはクラックの発生に起因する表示不良は観察されなかったが、カラーフィルター用透明保護膜の透明性が低い、平坦化特性が悪い、抵抗値が高いことに起因する液晶の配向の乱れに基づく表示不良が観察された。

#### 実施例3

実施例1と同様にしてカラーフィルターを作成する際に、着色層の膜厚をすべて1.8μmとし、さらに、各着色層の形成と同時に樹脂ブラックマトリクス上にスペーサーを形成したカラーフィルターを作成した。なお、形成したスペーサーは3原色が積層された形態をとって

いる。

【0075】実施例2と同様に得られたカラーフィルターの表面形状を観察した結果、高低差は0.16μm、最大傾斜角は1.7°であった。

【0076】さらに、得られたカラーフィルターを用いて実施例2と同様に縦電界駆動のカラー液晶表示装置を製造し、観察した結果、カラーフィルター用透明保護膜にシワ、またはクラックの発生、カラーフィルター用透明保護膜の透明性が低い、平坦化特性が悪い、押し込み硬度が小さい、抵抗値が高いことに起因する表示不良はないことがわかった。

#### 実施例4

固形分濃度30%、平均粒径10nmのIn2O3アーブチロラクトンゾル溶液50gの代わりに固形分濃度30%、平均粒径10nmのITOアーブチロラクトンゾル溶液50g用いた以外、実施例1と同様に行つた。得られた塗膜の表面は極めて平滑であり、ピンホールなどは全く見られなかった。東京精密(製)サーフコム1500Aによって測定した膜厚は、3μmであった。このようにして作製した塗膜について、表面抵抗は19Ω/□であった

得られたカラーフィルター用透明保護膜層の押し込み硬度を、実施例2と同様に測定した結果、57.8であった。

【0077】実施例2と同様にカラーフィルターを作成し、同様に得られたカラーフィルターの表面形状を観察した結果、高低差は0.16μm、最大傾斜角は1.6°であった。

【0078】さらに、得られたカラーフィルターを用いて実施例2と同様に縦電界駆動のカラー液晶表示装置を製造し、観察した結果、カラーフィルター用透明保護膜にシワ、またはクラックの発生、カラーフィルター用透明保護膜の透明性が低い、平坦化特性が悪い、押し込み硬度が小さい、抵抗値が高いことに起因する表示不良はないことがわかった。

#### 実施例5

固形分濃度30%、平均粒径10nmのIn2O3アーブチロラクトンゾル溶液50gの代わりに固形分濃度30%のアルミニウムドープ酸化亜鉛アーブチロラクトンゾル溶液50g用いた以外、実施例1と同様に行つた。得られた塗膜の表面は極めて平滑であり、ピンホールなどは全く見られなかった。東京精密(製)サーフコム1500Aによって測定した膜厚は、1μmであった。このようにして作製した塗膜について屈折率を測定すると、400nmの波長において1.73となつた。また、表面抵抗は74Ω/□であった

得られたカラーフィルター用透明保護膜層の押し込み硬度を、実施例2と同様に測定した結果、60.2であった。

【0079】実施例2と同様にカラーフィルターを作成

し、同様に得られたカラーフィルターの表面形状を観察した結果、高低差は $0.17\mu\text{m}$ 、最大傾斜角は $1.7^\circ$ であった。さらに、得られたカラーフィルターを用いて実施例2と同様に縦電界駆動のカラー液晶表示装置を製造し、観察した結果、カラーフィルター用透明保護膜にシワ、またはクラックの発生、カラーフィルター用透明保護膜の透明性が低い、平坦化特性が悪い、押し込み硬度が小さい、抵抗値が高いことに起因する表示不良はないことがわかった。

#### 実施例6

固形分濃度30%、平均粒径10nmのIn2O3メタノールゾル溶液50gの代わりに固形分濃度30%、平均粒径10nmのアンチモンドープ酸化錫メタノールゾル溶液50g用いた以外、実施例1と同様に行った。得られた塗膜の表面は極めて平滑であり、ピンホールなどは全く見られなかった。東京精密(製)サーフコム1500Aによって測定した膜厚は、 $1\mu\text{m}$ であった。このようにして作製した塗膜について、表面抵抗は $76\Omega/\square$ であった。

得られたカラーフィルター用透明保護膜層の押し込み硬度を、実施例2と同様に測定した結果、58.5であった。

【0080】実施例2と同様にカラーフィルターを作成し、同様に得られたカラーフィルターの表面形状を観察した結果、高低差は $0.15\mu\text{m}$ 、最大傾斜角は $1.5^\circ$ であった。

【0081】さらに得られたカラーフィルターを用いて実施例2と同様に縦電界駆動のカラー液晶表示装置を製造し、観察した結果、カラーフィルター用透明保護膜にシワ、またはクラックの発生、カラーフィルター用透明保護膜の透明性が低い、平坦化特性が悪い、押し込み硬度が小さい、抵抗値が高いことに起因する表示不良はないことがわかった。

#### 比較例3

実施例1の固形分濃度30%、平均粒径10nmのIn2O3アーブチロラクトンゾル溶液50gの代わりに固形分濃度30%、平均粒径60nmのAl2O3アーブチロラクトンゾル溶液を加えた。(B2)実施例1と同様に

してカラーフィルター用透明保護膜を得た。得られた塗膜の表面は極めて平滑であり、ピンホールなどは全く見られなかった。東京精密(製)サーフコム1500Aによって測定した膜厚は、 $3\mu\text{m}$ であった。作製した塗膜について、表面抵抗は $2.0 \times 107\Omega/\square$ であった。

【0082】得られたカラーフィルター用透明保護膜層の押し込み硬度を、実施例2と同様に測定した結果、58.3であった。

【0083】実施例2と同様にカラーフィルターを作成し、同様に得られたカラーフィルターの表面形状を観察した結果、高低差は $0.16\mu\text{m}$ 、最大傾斜角は $1.7^\circ$ であった。

【0084】さらに、得られたカラーフィルターを用いて実施例2と同様に縦電界駆動のカラー液晶表示装置を製造すると押し込み硬度が小さい、平坦化特性が悪い、シワ、またはクラックの発生に起因する表示不良は観察されなかったが、カラーフィルター用透明保護膜の透明性が低い、抵抗値が高いことに起因する液晶の配向の乱れに基づく表示不良が観察された。

#### 【0085】

【発明の効果】本発明によれば、シワやクラックの発生を防ぎ、スペーサーのはがれやめり込みのないカラーフィルター表面の平坦性が向上された、透明で押し込み硬度の高いカラーフィルター用透明保護膜を提供することができるので、透明導電膜と液晶配向膜の工程を省略することができる上に、高品位な表示効果をもつカラーフィルターおよび液晶表示装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

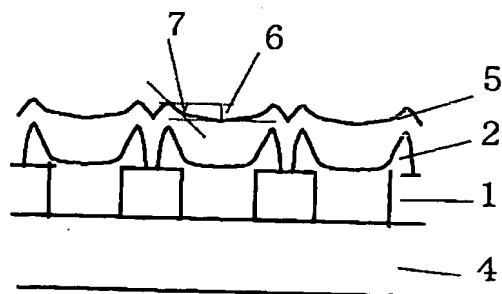
【図1】本発明のカラーフィルターの平面図である。

【図2】図1のA-A'での断面図である。

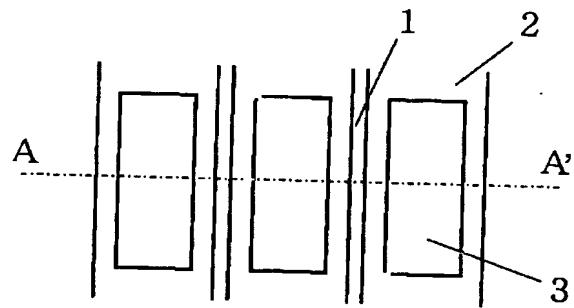
#### 【符号の説明】

- 1: ブラックマトリクス
- 2: 着色層
- 3: 開口部
- 4: ガラス
- 5: カラーフィルター用透明保護膜
- 6: 高低差
- 7: 最大傾斜角

【図2】



【図1】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H048 BA45 BA48 BB01 BB02 BB03  
BB37 BB44  
2H091 FA02Y FA34Y FA50Y FB02  
FD06 GA08 GA11 GA13 GA16  
LA12 LA30  
4J002 CM041 DE096 DE106 FA086  
FD116